

# Comunicado Técnico 219

ISSN 1517-5030  
Colombo, PR  
Dezembro, 2008

*Eucalyptus camaldulensis* dispostas em linhas simples. Planaltina do Paraná, PR. Fonte: Google Earth.



## Planejamento do Número de Árvores na Composição de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

Vanderley Porfírio-da-Silva<sup>1</sup>

Anibal de Moraes<sup>2</sup>

Moacir José Sales Medrado<sup>3</sup>

A associação do componente arbóreo com pastagens e lavouras vem ganhando cada vez mais adeptos e apoio nas políticas públicas. A preocupação com a capacitação e atualização de técnicos e produtores é crescente, uma vez que tal forma de uso das terras pode ser considerada inovadora e, por isso, ainda requer conhecimentos para as atividades de planejamento e manejo.

Em uma série de cursos realizados para atualização de extensionistas, foi possível detectar a falta de ferramenta que possa facilitar desde a elaboração de um orçamento até a tomada de decisões sobre o manejo de componentes. Nesse sentido, apresenta-se aqui um aplicativo de planilha em Excel<sup>®</sup> que informa o número de mudas a serem plantadas em função da disposição espacial das árvores no terreno.

O aplicativo é simples e de fácil uso, constituindo um auxílio valioso e confiável para o cálculo do número de árvores necessárias para qualquer arranjo baseado em linhas simples ou múltiplas que queira implantar a campo. Ele atende principalmente aqueles que tenham

pouca familiaridade com o planejamento de cultivos arbóreos, ou estejam começando a desenhar sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

### Planejando a Implantação das Árvores

A forma de distribuição das árvores é um importante elemento estrutural na ILPF, e deve ter os seguintes critérios de planejamento: 1) finalidade de produção das árvores; 2) declividade e face de exposição do terreno; 3) proteção dos demais componentes (cultivos e/ou rebanhos); 4) conservação da água e do solo (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006a, 2007).

As perguntas mais comuns para a definição do arranjo espacial das árvores no campo são: 1) Qual a distância entre renques? 2) Quantas linhas em cada renque? 3) Qual a distância entre linhas no renque? e, 4) Qual a distância entre árvores na linha?

Estas perguntas são fundamentais para o proprietário planejar bem a implantação das árvores e considerar

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. [porfiro@cnpf.embrapa.br](mailto:porfiro@cnpf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da Universidade Federal do Paraná. [anibalm@ufpr.br](mailto:anibalm@ufpr.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. [medrado@cnpf.embrapa.br](mailto:medrado@cnpf.embrapa.br)

os objetivos atuais e futuros com o sistema de ILPF na propriedade rural.

A ILPF será facilitada pela adequada distribuição espacial das árvores no terreno, fundamentalmente para que oportunize práticas de conservação de solo e água, favoreça o trânsito de máquinas e atenda aos aspectos comportamentais dos animais de rebanho (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006a; SHARROW, 1998). Para tanto, o arranjo mais eficaz é o de aléias, onde as árvores são plantadas em faixas ou renques (compostos de linhas simples ou múltiplas) com espaçamentos amplos entre cada renque. Essa forma pode ser ajustada de acordo com a prioridade de produtos previamente estabelecida.

## Definindo o Arranjo Espacial das Árvores no Campo

Os projetos que buscam privilegiar a produção de madeira podem utilizar menor distância entre os renques (aléias mais estreitas) ou maior número de linhas em cada renque, com maior número de árvores por hectare. Os que preferem a atividade agrícola e/ou, pecuária utilizam espaçamentos maiores, maior distância entre renques (aléias mais largas) e, ou menor número de linhas em cada renque.

Utilizando os fundamentos da prática de quebra-ventos convencional, Porfírio-da-Silva (2006b) sugere que uma faixa de árvores não poderá distar de outra faixa mais do que 10 vezes a sua altura. Isso conduz para estratégias diferenciadas segundo o autor:

- Plantios em espaçamentos menores, tanto no renque de plantio das árvores quanto entre os renques, atende aos objetivos de obtenção de maior volume de madeira por hectare. Necessita de desbastes precoces, se comparado com espaçamentos mais amplos, podendo ser uma alternativa para produção de madeira para uso múltiplo, escalonada no tempo. O primeiro desbaste produzirá madeira fina que, caso não tenha mercado nem seja necessária para construções rurais na propriedade, configurará uma despesa sem receita alguma.
- Plantios em espaçamentos maiores produzem toras de maior diâmetro já no primeiro desbaste, que poderão ser feitos mais tardiamente do que quando as árvores são plantadas em espaçamentos menores.

De forma geral, as árvores são dispostas na linha em espaçamento de 1,5 m a 4 m ou 3 m x 2 m ou 3 m x 3 m, para linhas simples ou múltiplas, respectivamente, dentro do renque. Entre os renques, para oportunizar o trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas, uma boa opção é utilizar distâncias iguais às dimensões desses equipamentos acrescidas de dois metros (Fig. 1).



**Fig. 1.** Pulverizador agrícola com barra de 12 m deslocando-se entre dois renques espaçados em 14 m. A folga de 1,0 m para cada lado da barra do pulverizador é suficiente para evitar danos ao equipamento e, ou, às árvores. Embaixo, o caminhão distribuidor de calcário, que cobre toda a área entre os dois renques com duas “passadas” (no momento em que faz uma das aplicações).

## Usando o Aplicativo para Calcular o Número de Árvores

O usuário do aplicativo necessitará de um computador com o programa Excel®. Em uma única tela (Fig. 2) terá somente que informar os valores sobre os quais quer consultar. Nas células de cor branca, deverão ser digitados os valores. Na primeira célula, correspondente à pergunta sobre qual será a distância entre renques, deverá digitar números positivos inteiros ou decimais. A segunda célula, correspondente ao número de linhas em cada renque, somente aceita números inteiros. Caso o arranjo espacial pretendido seja de linhas simples, deverá digitar o número 1 (um), em caso de mais de uma linha, informar o número correspondente. Na terceira célula, informará (em números positivos inteiros e, ou, decimais) a distância entre as linhas no renque.

**Atenção:** no caso de linha simples, o valor que deverá ser informado na terceira célula (Qual a distância entre linhas no renque?) será igual ao valor informado na primeira célula, ou seja, será igual à distância entre renques. Quando os renques forem compostos por mais de uma linha, será necessário informar a distância entre tais linhas, este valor não poderá ser maior do que a distância entre renques.

Por fim, na quarta célula, será informada (em números positivos inteiros ou decimais) a distância que as árvores serão plantadas umas das outras na linha.

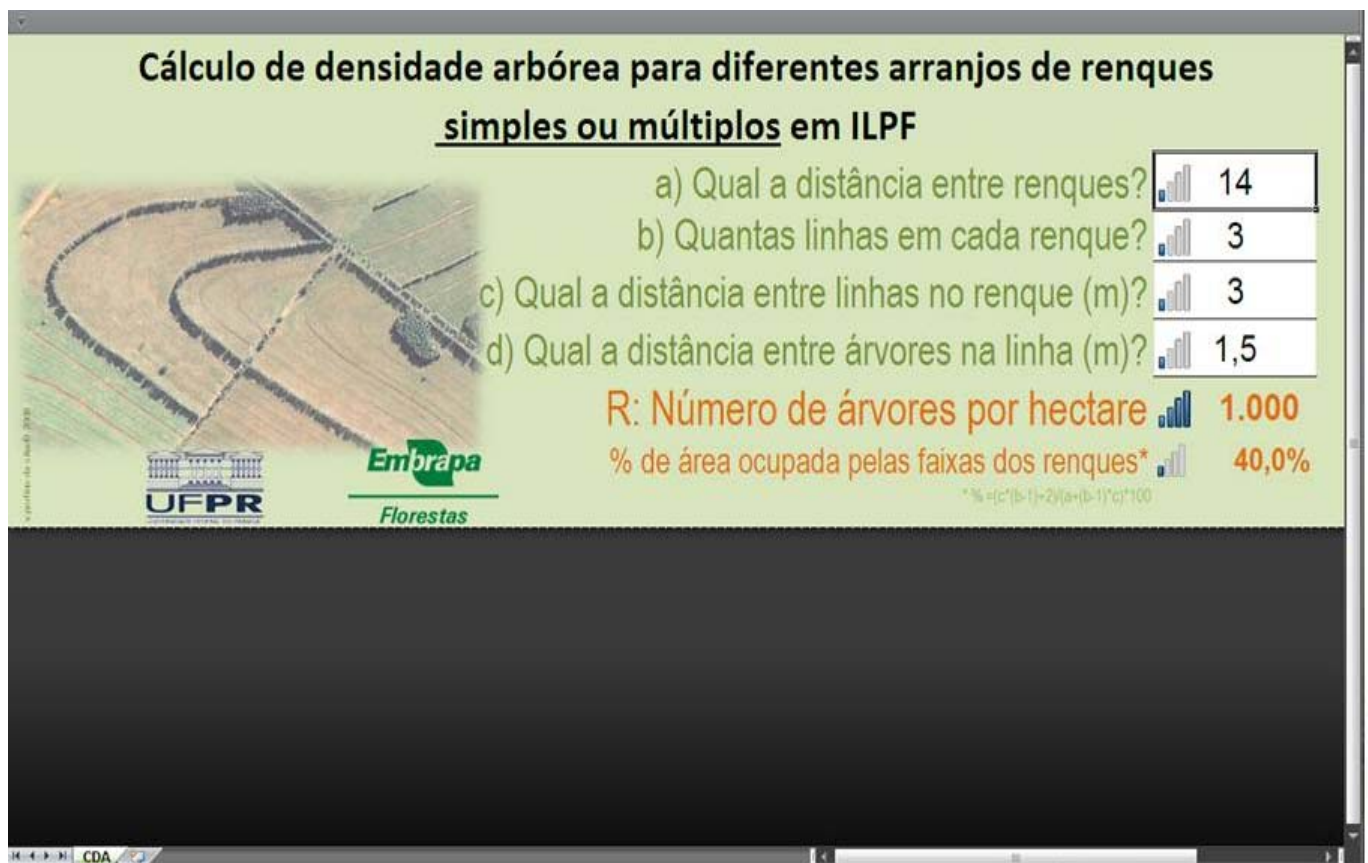


Fig. 2. Visualização da tela do aplicativo Excel® com a planilha para cálculo da densidade de árvores em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)



A fórmula matemática utilizada na prancheta para o cálculo é a seguinte:

$$NA = \frac{10.000}{\frac{(dA \times dR + dA \times nLR \times dLR - dA \times dLR)}{nLR}}$$

onde: **NA** é a densidade de árvores por hectare; **dA** é a distância entre árvores; **dR** é a distância entre renques; **nLR** é o número de linhas existentes no renque, e; **dLR** é a distância entre linhas no renque.

A informação gerada sobre o percentual de área utilizada pelos renques considera que os cultivos agrícolas serão plantados afastados em um metro da linha de árvores (Fig 1).

Porém, quando o sistema estiver na fase silvipastoril (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007), com forrageiras perenes e árvores adultas, o percentual de área utilizada pelos renques deverá ser somente aquele correspondente ao da área basal das árvores, ou seja, somente a área ocupada pela soma das áreas da base de cada tronco das árvores existentes é que ocuparão a área, uma vez que, entre as árvores, as forrageiras também se estabelecerão.

O arquivo pode ser visualizado ou obtido no endereço <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/plan-ILPF.htm>> mediante o cadastramento do usuário.

## Referências

- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagens**: 1 - procedimentos para introdução de árvores em pastagens. Colombo: Embrapa Florestas, 2006a. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 155).
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris para a produção de carne. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; SILVA, S. C. da; FARIA, V. P. de (Ed.). **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006b. p. 297-326.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Integração "lavoura-pecuária-floresta" como proposta de mudança do uso da terra. In: FERNANDES, E. N.; MARTINS, P. C.; MOREIRA, M. S. P.; ARCURI, P. B. (Ed.). **Novos desafios para o leite do Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.
- SHARROW, S. H. Silvopasture design with animals in mind. In: ASSOCIATION FOR TEMPERATE AGROFORESTRY. **AFTA enterprises & services**: silvopasture. Columbia, 1998. Disponível em: <<http://www.aftaweb.org/entserv1.php?page=22>>. Acesso em: 2 fev. 2006.

### Comunicado Técnico, 219

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
 Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
 Fone / Fax: (0\*\*) 41 3675-5600  
 E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida  
**Membros:** Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz Santana, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsons, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot, Sérgio Ahrens

### Expediente

**Supervisão editorial:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Revisão de texto:** Mauro Marcelo Berté  
**Normalização bibliográfica:** Elizabeth Câmara Trevisan  
**Editoração eletrônica:** Mauro Marcelo Berté